Schnell oder viel?

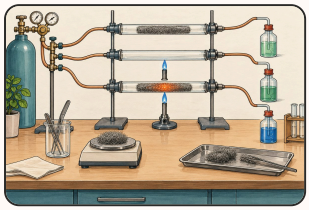
Arbeitsblatt 1 zur Einheit 8 „Schnell oder viel?“ · Reihe Chemische Gleichgewichte · Chemie Q3

Name: _____

Kurs: _____ Datum: _____

Johnstone-Dreieck
Unser Weg: **Stoff → Teilchen → Formel**. Jede Aufgabe zeigt die Ebene.

Stoffebene Was man sieht und misst → **Teilchenebene** Was die Teilchen tun → **Formelebene** Gleichung, Symbol, Diagramm



🔍 **Impuls** Ein Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch strömt durch drei Glasrohre: Nur heiß **und** mit Eisenwolle entsteht Ammoniak. Die Messdaten zeigen aber: Bei niedriger Temperatur läge im Gleichgewicht viel mehr Ammoniak vor.

Unsere Stundenfrage im Unterricht beschlossen

_____

_____

1 ☑ Beobachten: Was zeigt der Versuch? Kreuze an.

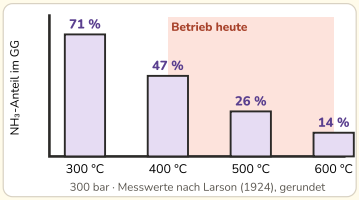
Stoffebene

Ansatz	Rohr	Temp.	NH_3 entsteht	kein NH_3
A	Eisenwolle	20 °C	☐	☐
B	leer	400 °C	☐	☐
C	Eisenwolle	400 °C	☐	☐

	richtig	falsch
Ammoniak färbt den Indikator blau.	☐	☐
Die Eisenwolle wird verbraucht.	☐	☐
Ohne Erhitzen entsteht kein NH_3.	☐	☐

2 ✎ Messdaten deuten: Ergänze die Lücken.

Stoffebene

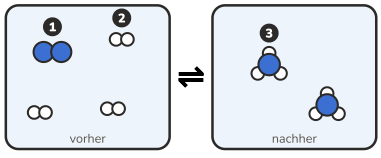


Bei 300 °C liegen im Gleichgewicht _____ % NH_3 vor, bei 500 °C nur _____ %. Je kälter, desto _____ Ammoniak im Gleichgewicht – aber im Versuch entsteht es kalt viel zu _____. Die Eisenwolle wird nicht verbraucht: Sie ist ein _____. Viel **und** schnell zugleich geht nicht – ein _____.

📖 Wortspeicher: 71 · 26 · mehr · langsam · Katalysator · Zielkonflikt

3 ✎ Teilchen im Reaktor: Benenne die Teilchen 1 bis 3 und zähle.

Teilchenebene



1 _____ 2 _____

3 _____ Gasteilchen vorher: _____ · nachher: _____

📖 Wortspeicher: Stickstoff-Molekül N_2 · Wasserstoff-Molekül H_2 · Ammoniak-Molekül NH_3

4 ✎ Erkläre auf der Teilchenebene: Warum braucht man Hitze und Eisen?

Teilchenebene

N_2 hat eine sehr stabile _____. Nur Teilchen mit genug _____ überwinden beim Zusammenstoß die _____. Bei 20 °C schaffen das fast _____ Teilchen. Der Katalysator senkt die Hürde für Hin- **und** _____.

📖 Wortspeicher: Dreifachbindung · Energie · Aktivierungsenergie · keine · Rückreaktion

Mit eigenen Worten: Warum macht der Katalysator nicht *mehr*, sondern nur *schneller* Ammoniak? *Er beschleunigt …*

_____

_____

5 ✎ Auf der Formelebene: Ergänze die Reaktionsgleichung.

Formelebene

$N_{2(g)}$ + ____ $H_{2(g)}$ ____ ____ $NH_{3(g)}$ ΔH = _____ kJ/mol

2 | 3 | ⇌ | −92

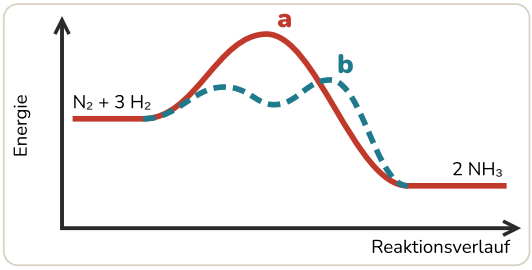
6 ☑ Wohin verschiebt sich das Gleichgewicht? Kreuze an.

Formelebene

Zwang	← links weniger NH_3	rechts → mehr NH_3	keine Verschiebung
Der Druck wird von 100 auf 200 bar erhöht.	☐	☐	☐
Die Temperatur wird von 400 auf 500 °C erhöht.	☐	☐	☐
Ein Eisen-Katalysator wird eingebaut.	☐	☐	☐
NH_3 wird abgekühlt, verflüssigt und abgetrennt.	☐	☐	☐
★★★ Argon wird bei gleichem Volumen zugegeben.	☐	☐	☐

7 ☑ Ein Energiediagramm: Ordne zu und kreuze an.

Formelebene



Kurve a: _____ Katalysator · Kurve b: _____ Katalysator

Mit Katalysator ist …

- ☐ die Aktivierungsenergie kleiner, ΔH gleich
- ☐ ΔH kleiner, die Aktivierungsenergie gleich
- ☐ beides kleiner

ohne | mit

8 ✎ Offene Fragen: Unsere Stundenfrage – beantwortet

Stoffebene + Teilchenebene + Formelebene

a) Beantworte die Stundenfrage auf allen drei Ebenen: Stoff – Teilchen – Formel. erklären

b) Kwame sagt: „Haber-Bosch verbraucht viel Energie und setzt viel CO_2 frei. Man sollte es abschaffen." Beurteile die Forderung. beurteilen

Das kann ich jetzt

	sicher	fast	noch nicht
Ich kann die Stundenfrage auf Stoff-, Teilchen- und Formelebene beantworten.	☐	☐	☐
Ich kann erklären, was ein Katalysator mit Geschwindigkeit und Lage macht.	☐	☐	☐
Ich kann den Kompromiss beim Haber-Bosch-Verfahren begründen.	☐	☐	☐